

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-217173

(43)Date of publication of application : 31.07.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 2002-010986

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 21.01.2002

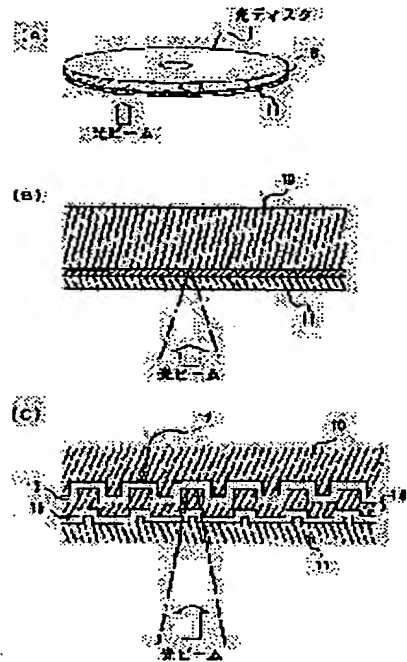
(72)Inventor : HIGUCHI TAKANOBU

(54) OPTICAL DISK OF IN-GROOVE RECORDING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk of an in-groove recording system wherein deformation of a reflection film generated when information is recorded is prevented and minuter information recording can be performed.

SOLUTION: Hardness of a resin substrate of the disk is made higher than the hardness of a cover layer, so that a laser beam is transmitted to diffuse stress due to heat production and expansion of an organic dyestuff generated when information is recorded, to the cover layer side. Any relation between both hardness values will do, as long as it satisfies the above mentioned relation when information is recorded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-217173

(P2003-217173A)

(43) 公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)

(51) Int.Cl.⁷

G11B 7/24

識別記号

535

516

531

F I

G11B 7/24

テームト (参考)

535A 5D029

516

531B

531Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21) 出願番号

特願2002-10986 (P2002-10986)

(22) 出願日

平成14年1月21日 (2002.1.21)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 樋口 隆信

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

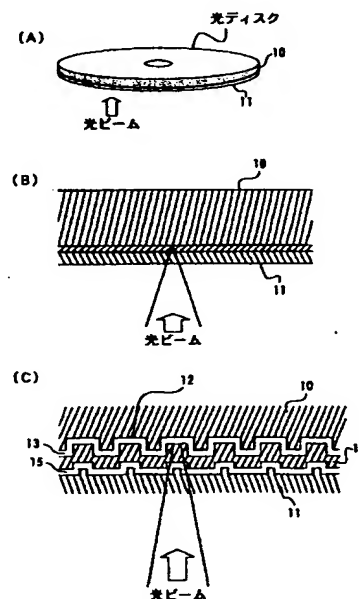
Fターム (参考) 5D029 JA04 KA01 KB03 KC09 LC11

(54) 【発明の名称】 グループ内記録方式による光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 情報記録時における反射膜の変形を防止して、より微細な情報の記録を可能とするグループ内記録方式による光ディスクを提供する。

【解決手段】 ディスクの樹脂基板側の硬度をレーザービームが透過するカバー層側の硬度よりも大として、情報記録時における有機色素の発熱膨張によるストレスをカバー層側に拡散させる。両者の硬度の関係は、情報記録の際に上記の関係を満足すればよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面にグループが設けられた樹脂基板と、

前記グループの形状に応じて前記樹脂基板の表面に形成された反射膜層と、

前記反射膜層上に形成されて光ビームの照射によりその光学特性が変化する光学特性変化材料層と、

前記光学特性変化材料層上に形成された光透過性を有する保護膜層と、

前記保護膜層の上に形成されて光透過性を有し、前記反射膜層、前記光学特性変化材料層及び前記保護膜層を前記樹脂基板上に封止するカバー層とを含む光ディスクであって、

少なくとも、前記光学特性変化材料層のうち前記グループ内の凹部に対応する部分に前記光ビームを照射する際に、前記樹脂基板の硬度が前記カバー層の硬度よりも大であることを特徴とするグループ内記録方式による光ディスク。

【請求項 2】 前記カバー層側から光ビームを照射することにより、前記光学特性変化材料層のうち前記グループ内の凹部に対応する部分に情報を書込むことを特徴とする請求項 1 に記載のグループ内記録方式による光ディスク。

【請求項 3】 前記光学特性変化材料として、光ビームの照射によってその屈折率が変化する有機色素材料を用いることを特徴とする請求項 1 に記載のグループ内記録方式による光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、追記型光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の追記型の光ディスクである CD-R や、DVD-R は、主に、以下に示すような構造となっていた。すなわち、案内溝を有する透明樹脂基板の案内溝側表面に有機色素をスピンコート法で塗布し、その上に、金、銀（銀合金）、アルミニウム（アルミニウム合金）等の金属反射膜層を形成する。その後、かかる金属反射膜層の上に紫外線硬化樹脂等の保護膜層（以下、“カバー層”と称する）を形成する構造であった。従って、これら従来型の光ディスク型情報記録媒体においては、情報記録用のレーザビームが樹脂基板側から照射されることになる。そして、かかるレーザビームによる有機色素の分解に伴う屈折率の変化や、レーザビームの発熱による案内溝や反射膜層部材の変形によって、いわゆるビットを形成して情報の記録を行っていたのである。

【0003】しかしながら、近年、情報の記録及び再生用の光源として青紫レーザを用い、開口率が 0.85 以上の高開口率対物レンズを使用した、次世代記録可能型光ディスク（以下、単に“DVR”と称する）型システ

ムが開発されつつある。かかる DVR 型システムにおいては、前述した従来の光ディスクにおけるカバー層の厚さを 0.1 mm 程度として、カバー層側からレーザビームを照射する構成となっている。このようなシステム構成を採ることによって、対物レンズの高開口率化に伴う光学収差の影響を抑えて情報の記録密度を高め、いわゆる大容量情報記録ディスクを実現しているのである。

【0004】つまり、上記の DVR 型システムを利用した追記型光ディスク（以下、単に“DVR-R ディスク”と称する）では、従来の CD-R や、DVD-R などの追記型光ディスクとレーザビームの照射方向が異なることになる。すなわち、光ディスクの構造は、樹脂基板上に形成される各層の積層順が上述の従来例とは逆の順序になる。また、カバー層の形成時に、カバー層を構成する未硬化の紫外線硬化樹脂から有機色素層を保護するための誘電体保護層を形成する必要があるなど、ディスクの製造方法自体も従来の光ディスクとは異なるものとなる。

【0005】このため、DVR-R ディスクの製造に関しては、ディスクを構成する部材の材質や特性について、より最適化した材料及び構成を選択する必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような問題を解決するために為されたものであり、従来よりも微少な記録マークを形成し、大容量記録ディスクを実現するための DVR-R ディスクの最適化した材料及び構成を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、表面にグループが設けられた樹脂基板と、前記グループの形状に応じて前記樹脂基板の表面に形成された反射膜層と、前記反射膜層上に形成されて光ビームの照射によりその光学特性が変化する光学特性変化材料層と、前記光学特性変化材料層上に形成された光透過性を有する保護膜層と、前記保護膜層の上に形成されて光透過性を有し、前記反射膜層、前記光学特性変化材料層及び前記保護膜層を前記樹脂基板上に封止するカバー層とを含む光ディスクであって、少なくとも、前記光学特性変化材料層のうち前記グループ内の凹部に対応する部分に前記光ビームを照射する際に、前記樹脂基板の硬度が前記カバー層の硬度よりも大であることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明による DVR-R ディスクの実施例を以下に説明する。図 1 (A) は、ディスクの構造全体の概要を示しており、図 1 (B) は、図 1

(A) に示すディスクの半径方向に沿った断面図を示しており、図 1 (C) は、図 1 (B) に示した断面における有機色素層付近の拡大断面図を示している。

【0009】すなわち、本実施例の光ディスクは、例え

ば、ポリカーボネートやポリオレフィンなどの高分子材料からなる樹脂基板10を含んでいる。そして、樹脂基板10の情報記録側の表面には、複数の案内溝(groove; グループ)12が情報トラックを形成すべく設けられている。本実施例では、グループ12を左右にうねらせる(以下、ウォブル; wobbleと呼ぶ)ことによって、ディスク上に記録するデータのアドレス情報を保持させる。すなわち、グループの凹部をウォブル偏向させ、グループの凹部に形成した情報記録層に情報を記録する。本明細書においては、この方式を“グループ内記録方式”と呼称する。

【0010】図1(C)に示す如く、樹脂基板10のグループ12が設けられた側の表面には、反射膜層13が形成されている。反射膜層13の材料としては、一般に薄膜厚で高反射率を確保すべく、例えば、アルミニウム、銀、或いはそれらを主成分とする合金が用いられる。反射膜層13の上には有機色素が、例えば、スピンコート法によって塗布されて有機色素層14が設けられている。本実施例ではグループ内記録方式を採用する故に、図1(C)に示す如く、有機色素層14はグループ12の凹部を完全に充填する様に形成される。

【0011】また、有機色素層14の上には、有機色素をカバー層11の紫外線硬化樹脂から保護するための誘電体保護膜である保護膜層15が設けられている。保護膜層15の材料としては、有機色素層の保護と同時に高い透明性が要求されるため、例えば、 SiO_x 、 AlO_x などの金属酸化物や Si_3N_4 、 AlN などの金属窒化物が用いられる。

【0012】さらに、保護膜層15の上には、例えば、ポリカーボネートなどの高分子材料樹脂から成るカバー層11が形成される。なお、カバー層11は、情報記録用のレーザビームを透過する必要があるため、光透過性を有していることは言うまでもない。本実施例においては、樹脂基板側(樹脂基板10+反射膜層13)の硬度数を H_a 、カバー層側(カバー層11+保護膜層15)の硬度数を H_b とすると、両者の関係を $H_a > H_b$ となる様に定めている。

【0013】因みに、ここでの硬度数とは、いわゆる押し込み変形の度合いを定量化したものを言い、例えば、ブリネル硬さ(JIS-Z2243)やヴィッカース硬さ(JIS-Z2244)、或いはロックウェル硬さ(JIS-Z2245)や鉛筆引掻き硬さ(JIS-K5400)などの、何れか一種類以上の硬さ試験による硬度数を用いて定義されるものを言う。後述するように、レーザビーム照射に伴う有機色素層の膨張に由来する変形は、該有機色素層に当接された光ディスク構成部材の押し込み変形として現れる為である。

【0014】また、本実施例における各部材の硬度数は、上記の関係式に限定されるものではない。例えば、情報記録のためのレーザビームの照射によって温度が上

昇して有機色素層の屈折率が変化する。かかる有機色素層の屈折率変化が生ずる前(色素の熱分解温度、融点温度、又は昇華温度などの色素の体積膨張に非線形性が生ずる温度 T 未満)の状態において、両者の硬度数が

$$H_a \leq H_b$$

である一方、屈折率の変化時、即ち、前記の温度 T 以上の状態において、

$$H_a > H_b$$

なる関係となるような特性であっても良い。

【0015】なお、上述の押し込み硬さ試験においては、押し込み変形を受ける物体の表面を覆う厚さが数nmから数十nm程度の被膜層は無視し得る。故に、本実施例では、樹脂基板10の表面に形成された反射膜層13(厚さ20nm程度)や、カバー層11の表面に形成された保護膜層15(厚さ5nm程度)の存在は無視し得る。従って、上述の硬度数 H_a は樹脂基板自体の硬度数であり、 H_b はカバー層自体の硬度数であるとみなすことができる。

【0016】次に、本実施例に基づくDVR-Rディスクの製造事例を説明する。なお、言うまでもなく、本発明は、かかる事例中に示される製法や具体的な数値に限定されるものでない。まず、樹脂基板上のグループすなわち案内溝を、電子ビーム原盤記録装置と電子線レジストを用いて形成する。このようにして得られたレジスト原盤から電鍍法によってニッケルスタンプを製作する。

【0017】続いて、かかるニッケルスタンプを用いて、ポリカーボネート樹脂より射出成形法によって樹脂基板10を製作する。因みに、樹脂基板10の直径は約120mm、厚さは約1.1mmであり、表面に設けられたグループ12の深さは80nm、トラックピッチは320nmである。また、グループ間の幅、即ちグループの凸部の幅は130nmであり、グループ凹部側壁の傾斜角度は約90度である。

【0018】次に、樹脂基板10のグループ12が設けられている表面上にアルミニウム・チタン合金($\text{Al}:\text{Ti}=99:1$)からなる反射膜層13を形成する。反射膜層13は、その厚さが20nm程度になるようにスパッタリング法によって形成される。その後、かかる反射膜層13の上に有機色素を、グループ内での厚さが70nm程度となるようにスピンコート法によって塗布する。このとき、グループ間、即ちグループの凸部上における有機色素の塗布厚は35nm程度となる。このようにして生成された有機色素層14の上に、さらに、保護膜層15として二酸化珪素(SiO_2)をスパッタリング法によって5nmの厚さで成形する。

【0019】次に、カバー層11を形成すべく、厚さ約0.95mmのポリカーボネート製フィルムを紫外線硬化型接着剤を用いて上記保護膜層15の上に固着する。かかる行程を経て製作されたDVR-Rディスクにおいて、樹脂基板側の硬さは、鉛筆引掻き試験による硬度数

がHB、カバー層側の硬度数は2Bであった。次に、かかる製法によって製作されたDVR-Rディスクの情報記録時の特徴を図2のディスク断面の拡大図に基づいて説明する。

【0020】前述の如く、本実施例におけるディスクへの情報の記録は、ディスクのカバー層側からレーザービームを照射して行う。つまり、カバー層11及び保護膜層15を透過したレーザービームは、グループ内の有機色素層14上においてビームスポットを結ぶことになる。これによって、ビームスポット部の有機色素がレーザービームにより熱分解し、当該部分の有機色素の屈折率が変化する。この屈折率の変化は非可逆性であり、レーザービームの照射が完了して当該部分の温度が常温に復旧した後も元に戻ることはない。すなわち、かかる原理に基づいて、グループの凹部内の有機色素層14に情報の記録が行われるのである。

【0021】ところで、有機色素の熱分解の際、有機色素の体積が膨張してレーザービームのビームスポット近傍の有機色素層14の周囲に応力、即ちストレスを生ずる。従って、樹脂基板側の硬さがカバー層側の硬さよりも柔らかい場合は、図2(A)に示す如く、ストレスによる歪みが反射膜層13及び樹脂基板10の方向に拡散する。そして、かかるストレスによる反射膜層13の歪みは、各情報トラックに記録された情報を再生する際に問題となる。

【0022】すなわち、DVR-Rディスクに記録された情報の再生時には、反射膜層13からのレーザービームの反射を利用して記録情報の再生を行う。従って、反射膜層13が歪んでいると、かかる再生信号に大きな歪みが生ずることになる。特に、DVR-Rディスクにおいては、大容量の記録を可能とすべく、レーザービームのビームスポットによって記録されるマークやディスク上のトラックピッチが従来のDVD-RやCD-Rなどよりも微細化されている。このため、かかる反射膜の歪みは、信号の再生時に影響を与え易くなり、かつ隣接する情報トラック間で干渉を生ずるクロストークの原因ともなる。

【0023】一方、本実施例の場合は、前述の如く、樹脂基板側の硬さがカバー層側の硬さに較べて常に硬いか、或いは、レーザービームの照射による有機色素層の屈折率変化時に、樹脂基板側の硬さがカバー層側の硬さに較べて硬くなるように設定されている。従って、図2

(B)に示す如く、有機色素の体積膨張によりその周囲に生ずるストレスは、カバー層側に拡散する。これによって、保護膜層15及びカバー層11は変形を生ずるが、樹脂基板側の変形は防止することができる。すなわち、かかる構成を採ることによって、記録情報の再生時に影響が大きい反射膜層13の変形とクロストークの発生を防止することができるのである。

【0024】因みに、有機色素層14とカバー層側との屈折率は、その材質的特性より屈折率の差を僅差に設定し得る(例えば、0.1~1.0程度)。従って、図2(B)に示す如く、ストレスによってカバー層側に変形が生じた場合でも、カバー層側保護層界面からの反射は無視し得るものとなる。更に、カバー層側の各部材は透明であるため、たとえ、その部材自体に歪みが生じても記録情報の再生特性に悪影響を及ぼすおそれはない。

【0025】なお、情報記録時のレーザービームによる有機色素の発熱が隣接する情報記録トラックに干渉する、いわゆるクロスライトの発生も考慮する必要がある。しかしながら、本実施例ではグループ内記録方式を採用しているため、図2に示す如く、情報が記録される有機色素層が高熱伝導材料である金属反射膜に囲まれる構造となっている。故に、レーザービームの照射によって有機色素層に生じた熱は、速やかに金属反射膜に吸収されるため、隣接する情報記録トラックに干渉するおそれはない。

【0026】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明によれば、光ディスクに対してより微細な情報記録が可能となり、大容量のグループ内記録方式による光ディスクを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

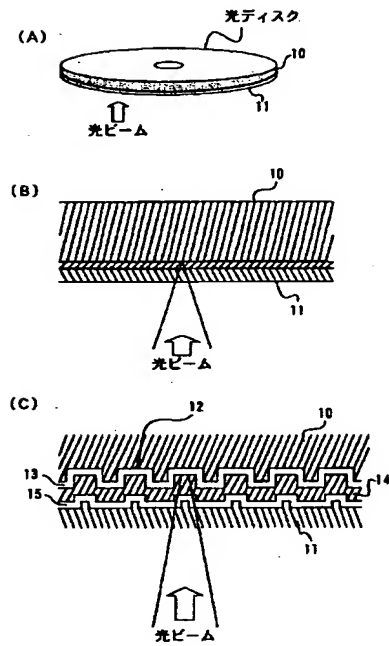
【図1】図1は、本発明の実施例であるDVR-Rディスクの構成を示す構造図、及び断面図である。

【図2】図2は、DVR-Rディスクにおける情報記録時の変化を説明するディスク断面図である。

【符号の説明】

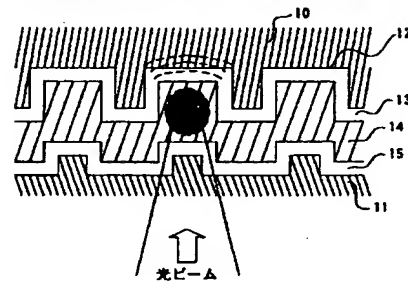
- 10 … 樹脂基板
- 11 … カバー層
- 12 … 案内溝(グループ)
- 13 … 反射膜層
- 14 … 有機色素層
- 15 … 保護膜層

【図1】



【図2】

(A) 樹脂基板(側)の硬度 \leq カバー層(側)の硬度



(B) 樹脂基板(側)の硬度 $>$ カバー層(側)の硬度

